APÉNDICE A.1

Constantes fundamentales y factores de conversión

A.1-1. Constante *R* de la ley de los gases

Valor numérico	*Unidades*
1.9872	cal g/g mol · K
1.9872	btu/mol lb · °R
82.057	cm^3 · atm/mol g · K
83 14.34	J/mol kg · K
82.057 × 10^{-3}	m^3 · atm/kg mol · K
83 14.34	kg · m^2/s^2 · kg mol · K
10.73 1	pie^3 · $lb_f/plug^2$ · mol lb · °R
0.7302	pie^3 · atm/lb mol · °R
1545.3	pie · lb_f/lb mol · °R
83 14.34	m^3 · Pa/kg mol · K

A.1-2 Volumen y densidad

1 g mol de gas ideal a 0 °C, 760 mm de Hg = 22.4140 lt = 22414 cm^3
1 lb mol de gas ideal a 0 °C, 760 mm de Hg = 359.05 pie^3
1 kg mol de gas ideal a 0 °C, 760 mm de Hg = 22.414 m^3
Densidad del aire seco a 0 °C, 760 mm de Hg = 1.2929 g/litro
= 0.080711 lb_m/pie^3
Peso molecular del aire = 28.97 lb_m/lb mol = 28.97 g/g mol
1 g/cm^3 = 62.43 lb_m/pie^3 = 1000 kg/m^3
1 g/cm^3 = 8.345 lb_m/gal estadounidense
1 lb_m/pie^3 = 16.0185 kg/m^3

A.1-3. Longitud

1 pulg. = 2.540 cm
100 cm = 1 m

1 micra = 10^{-6} m = 10^{-4} cm = 10^{-3} mm μm (micrómetro)
1 Å (angstrom) = 10^{-10} m = 10^{-4} μm
1 milla = 5280 pies
1 m = 3.2808 pies = 39.37 pulg

A.1-4 Masa

1 lb_m = 453.59 g = 0.45359 kg
1 lb_m = 16 oz = 7000 granos
1 kg = 1000 g = 2.2046 lb_m
1 ton (corta) = 2000 lb_m
1 ton (larga) = 2240 lb_m
1 ton (métrica) = 1000 kg

A.1-5 Aceleración normal de la gravedad

g = 9.80665 m/s^2
g = 980.665 cm/s^2
g = 32.174 pie/s^2
g_c = (factor de conversión gravitatorio) = 32.1740 $lb_m \cdot$ pie/$lb_f \cdot s^2$
= 980.665 $g_m \cdot$ cm/$g_f \cdot s^2$

A.1-6 Volumen

1 L (litro) = 1000 cm^3
1 pulg^3 = 16.387 cm^3
1 pie^3 = 28.317 L (litro)
1 pie^3 = 0.028317 m^3
1 pie^3 = 7.481 gal estadounidense
1 m^3 = 264.17 gal estadounidense
1 m^3 = 1000 L (litro)
1 gal estadounidense = 4 cuartos
1 gal estadounidense =3.7854 L (litro)
1 gal estadounidense = 3785.4 cm^3
1 gal inglés =1.20094 gal estadounidense
1 m^3 = 35.313 pie^3

A.1-7 Fuerza

1 g $\cdot$ cm/s^2 (dina) = 10^{-5} kg $\cdot$ m/s^2 = 10^{-5} N (newton)
1 g $\cdot$ cm/s^2 = 7.2330 $\times$ 10^{-5} $lb_m \cdot$ pie/s^2 (poundal)
1 kg $\cdot$ m/s^2 = 1 N (newton)
1 lb_f = 4.4482 N
1 g $\cdot$ cm/s^2 = 2.2481 $\times$ 10^{-6} lb_f

A.1-8 Presión

1 bar = 1 $\times$ 10^{-5} Pa (pascal) = 1 $\times$ 10^{-5} N/m^2
1 lb/pulg^2 abs = 1 lb_f/pulg^2
1 lb/pulg^2 abs = 2.0360 pulg de Hg a 0 °C
1 lb/pulg^2 abs = 2.311 pie de H_2O a 70 °F
1 lb/pulg^2 abs = 51.715 mm de Hg a 0 °C (ρ_{Hg} = 13.5955 g/cm^3)
1 atm = 14.696 lb/pulg^2 abs = 1.01325 $\times$ 10^5 N/m^2 = 1.01325 bar
1 atm = 760 mm de Hg a 0 °C = 1.01325 $\times$ 10^5 Pa
1 atm = 29.921 pulg de Hg a 0 °C
1 atm = 33.90 pie de H_2O a 4 °C

1 lb/pulg^2 abs = 6.89476 × 10^4 g/cm · s^2
1 lb/pulg^2 abs = 6.89476 × 10^4 dina/cm^2
1 dina/cm^2 = 2.0886 × 10^{-3} lb$_f$/pie^2
1 lb/pulg^2 abs = 6.89476 × 10^3 N/m^2 = 6.89476 × 10^3 Pa
1 lb$_f$/pie^2 = 4.7880 × 10^2 dina/cm^2 = 47.880 N/m^2
1 mm de Hg (0 °C) = 1.333224 × 10^2 N/m^2 = 0.1333224 kPa

A.1-9 Potencia

1 hp = 0.74570 kW 1 watt (W) = 14.340 cal/min
1 hp = 550 pie · lb$_f$/s 1 btu/h = 0.29307 W (watt)
1 hp = 0.7068 btu/s 1 J/s (joule/s) = 1 W

A.1-10 Calor, energía, trabajo

1 J = 1 N . m = 1 kg · m^2/s^2
1 kg . m^2/s^2 = 1 J (joule) = 10^7 g · cm^2/s^2 (erg)
1 btu = 1055.06 J = 1.05506 kJ
1 btu = 252.16 cal (termoquímica)
1 kcal (termoquímica) = 1000 cal = 4.1840 kJ
1 cal (termoquímica) = 4.1840 J
1 cal (IT) = 4.1868 J
1 btu = 251.996 cal (IT)
1 btu = 778.17 pie · lb$_f$
1 hp . h = 0.7457 kW · h
1 hp · h = 2544.5 btu
1 pie . lb$_f$ = 1.35582 J
1 pie · lb$_f$/lb$_m$ = 2.9890 J/kg

A.1-11 Conductividad térmica

1 btu/h . pie . °F = 4.1365 × 10^{-3} cal/s · cm · °C
1 btu/h . pie · °F = 1.73073 W/m · K

A.1-12 Coeficiente de transferencia de calor

1 btu/h . pie^2 · °F = 1.3571 × 10^{-4} cal/s · cm^2 · °C
1 btu/h · pie^2 . °F = 5.6783 × 10^{-4} W/cm^2 · °C
1 btu/h . pie^2 . °F = 5.6785 W/m^2 · K
1 kcal/h · m^2 . °F = 0.2048 btu/h . pie^2 . °F

A.1-13 Viscosidad

1 cp = 10^{-2} g/cm · s (poise)
1 cp = 2.4191 lb$_m$/pie · h
1 cp = 6.7197 × 10^{-4} lb$_m$/pie · s
1 cp = 10^{-3} Pa · s = 10^{-3} kg/m · s = 10^{-3} N · s/m^2
1 cp = 2.0886 × 10^{-5} lb$_f$ · s/pie^2
1 Pa · s = 1 N · s/m^2 = 1 kg/m · s = 1000 cp = 0.67197 lb$_m$/pie · s

A.1-14 Difusividad

1 $cm^2/s = 3.875$ pie^2/h
1 $cm^2/s = 10^{-4}$ m^2/s
1 $m^2/h = 10.764$ pie^2/h
1 $m^2/s = 3.875 \times 10^4$ pie^2/h
1 centistoke $= 10^{-2}$ cm^2/s

A.1-15 Flujo específico de masa y flujo específico molar

1 $g/s \cdot cm^2 = 7.3734 \times 10^3$ $lb_m/h \cdot pie^2$
1 $g\ mol\ g/s \cdot cm^2 = 7.3734 \times 10^3$ $mol\ lb/h \cdot pie^2$
1 $mol\ g/s \cdot cm^2 = 10\ mol\ kg/s \cdot m^2 = 1 \times 10^4\ mol\ g/s \cdot m^2$
1 $lb\ mol/h \cdot pie^2 = 1.3562 \times 10^{-3}\ kg\ mol/s \cdot m^2$

A.1-16 Flujo específico de calor y flujo de calor

1 $btu/h \cdot pie^2 = 3.1546\ W/m^2$
1 $btu/h = 0.29307\ W$
1 $cal/h = 1.1622 \times 10^{-3}\ W$

A.1-17 Capacidad calorífica y entalpía

1 $btu/lb_m \cdot °F = 4.1868\ kJ/kg \cdot K$
1 $btu/lb_m \cdot °F = 1.000\ cal/g \cdot °C$
1 $btu/lb_m = 2324.0\ J/kg$
1 $pie \cdot lb_f/lb_m = 2.9890\ J/kg$
1 $cal(IT)\ g \cdot °C = 4.1868\ kJ/kg \cdot K$
1 $kcal/g\ mol = 4.1840 \times 10^3\ kJ/kg\ mol$

A.1-18 Coeficiente de transferencia de masa

1 $k_c\ cm/s = 10^{-2}\ m/s$
1 $k_c\ pie/h = 8.4668 \times 10^{-5}\ m/s$
1 $k_x\ g\ mol/s \cdot cm^2 \cdot frac\ mol = 10\ kg\ mol/s \cdot m^2 \cdot frac\ mol$
1 $k_x\ g\ mol/s \cdot cm^2 \cdot frac\ mol = 1 \times 10^4\ g\ mol/s \cdot m^2 \cdot frac\ mol$
1 $k_x\ lb\ mol/h \cdot pie^2 \cdot frac\ mol = 1.3562 \times 10^{-3}\ kg\ mol/s \cdot m^2 \cdot frac\ mol$
1 $k_x a\ lb\ mol/h \cdot pie^3 \cdot frac\ mol = 4.449 \times 10^{-3}\ kg\ mol/s \cdot m^3 \cdot frac\ mol$
1 $k_G\ kg\ mol/s \cdot m^2 \cdot atm = 0.98692 \times 10^{-5}\ kg\ mol/s \cdot m^2 \cdot Pa$
1 $k_G a\ kg\ mol/s \cdot m^3 \cdot atm = 0.98692 \times 10^{-5}\ kg\ mol/s \cdot m^3 \cdot Pa$